

**PATENT**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Application No. : Not Yet Assigned                      Confirmation No. :  
Applicant : Kozo KATOGL, et al.  
Filed : January 16, 2004  
TC/A.U. :  
Examiner : Not Yet Assigned  
Docket No. : 056207.53169US  
Customer No. : 23911  
Title : Exhaust Gas Purifier

**CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**

**Mail Stop Patent Applications**

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450

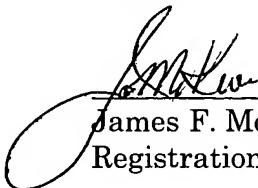
Sir:

The benefit of the filing date of prior foreign application No. 2003-010502,  
filed in Japan on January 20, 2003, is hereby requested and the right of priority  
under 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of the original  
foreign application.

Respectfully submitted,

January 16, 2004

  
\_\_\_\_\_  
James F. McKeown  
Registration No. 25,406

CROWELL & MORING, LLP  
Intellectual Property Group  
P.O. Box 14300  
Washington, DC 20044-4300  
Telephone No.: (202) 624-2500  
Facsimile No.: (202) 628-8844

JFM:ast

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年1月20日  
Date of Application:

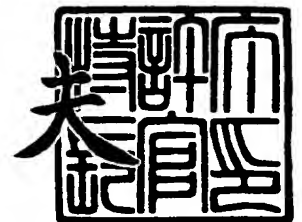
出願番号 特願2003-010502  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-010502]

出願人 株式会社日立製作所  
Applicant(s): 株式会社日立カーエンジニアリング

2003年12月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3107878



【書類名】 特許願

【整理番号】 1102009701

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F01N 3/20

【発明の名称】 排気ガス浄化装置

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地  
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 加藤木 工三

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地  
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 永野 正美

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地  
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 関根 寛

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地  
株式会社 日立製作所 自動車機器グループ内

【氏名】 高村 広行

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号  
株式会社 日立製作所 日立研究所内

【氏名】 中川 慎二

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所



【特許出願人】

【識別番号】 000232999

【氏名又は名称】 株式会社 日立カーエンジニアリング

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 排気ガス浄化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンの排気管に設けられた触媒と、前記排気管内に 2 次空気を圧送する 2 次空気ポンプとを備え、前記エンジンの運転状態に応じて 2 次空気ポンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 2】

エンジンの排気管に設けられた触媒と、前記排気管内に 2 次空気を圧送する 2 次空気ポンプとを備え、前記エンジンの停止後に前記 2 次空気ポンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、燃料配管内の燃料圧力を調整する燃料圧力調整手段を備え、前記エンジンの停止後に前記燃料配管内の燃料圧力を低下させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記燃料圧力調整手段は、燃料圧力調整弁と並列に設けられたバイパス弁であることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 5】

請求項 3 において、前記燃料圧力調整手段は、燃料を燃料タンクからインジェクタへ圧送する燃料ポンプであり、前記燃料ポンプの逆回転によって前記燃料配管内の燃料圧力を低下させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 6】

請求項 2 において、前記エンジンの停止後に所定の時間、前記 2 次空気ポンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項 7】

請求項 2 において、前記エンジンの排気管温度を測定する手段および／または前記排気管温度を推定する手段を備え、測定または推定された前記排気管温度が所定の範囲外にあるとき、前記エンジンの停止後に所定の時間、前記 2 次空気ボ

ンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 8】**

請求項 2 において、前記エンジンの水温センサ・吸気温度センサ・触媒温度センサ・排気管温度センサの何れかが故障と判定されたとき、前記エンジンの停止後に所定の時間、前記 2 次空気ポンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 9】**

請求項 2 において、前記エンジンの吸気弁・排気弁・スロットル弁・ISC 弁を制御する制御装置を備え、前記エンジンの停止後に吸気弁・排気弁・スロットル弁・ISC 弁を解放状態とすることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 10】**

請求項 2 において、前記エンジンのクランク軸を回転させる手段を備え、エンジン停止後に所定の回数または所定のクランク角度になるまでクランク軸を回転させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 11】**

請求項 2 において、2 次空気の導入口を前記エンジンの排気弁付近に備えることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 12】**

請求項 2 において、2 次空気の導入口を前記触媒の上流側に備えることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 13】**

請求項 2 において、2 次空気の導入口を前記触媒の下流側に備えることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 14】**

請求項 2 において、前記触媒の温度を測定する手段および／または前記触媒の温度を推定する手段を備え、測定または推定された前記触媒の温度に応じて前記 2 次空気ポンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 15】**

請求項 14 において、外気温度を測定する手段および／または外気温度を推定

する手段を備え、測定または推定された前記外気温度と前記測定または推定された前記触媒の温度に応じて前記 2 次空気ポンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 16】**

請求項 14 において、前記測定または推定された前記触媒の温度が所定の範囲外にあるときは、前記エンジンの停止後に所定の時間、前記 2 次空気ポンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 17】**

請求項 2 において、前記 2 次空気ポンプの動作を間欠動作とすることを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 18】**

請求項 2 において、前記 2 次空気ポンプのエンジン停止後の回転数がエンジン動作中の回転数よりも小さいことを特徴とする排気ガス浄化装置。

**【請求項 19】**

エンジンの排気管に設けられた触媒と、前記排気管内に 2 次空気を圧送する 2 次空気ポンプとを有する排気ガス浄化装置の制御装置であって、前記エンジンの停止後に前記 2 次空気ポンプを動作させることを特徴とする排気ガス浄化装置の制御装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明はエンジンの排気ガス浄化装置及びその制御装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**

従来技術としては、エンジンの排気ガス中に含まれる有害成分、例えば、未燃の炭化水素化合物（HC）や一酸化炭素（CO），窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）等を除去するため、三元触媒を排気管に設けて触媒作用によって無害成分に変換する排気ガス浄化装置がある。

**【0003】**



ここで、この触媒作用は触媒の温度に依存するので、エンジン始動後から触媒の温度が上昇するまでの間、触媒作用を発揮する事ができない。そこで、排気ガス中の有害成分を一時的に一定量まで触媒内に吸着させて、所定温度以上で浄化する排気ガス浄化装置がある（特開平5-79319号）。

#### 【0004】

##### 【特許文献1】

特開平5-79319号公報（第3-4頁，第12図）

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

前記従来技術では、エンジン停止後に排気管及び排気ガス浄化装置内に排気ガスが残留してしまう。このため、残留排気ガス中の水分が液化し、触媒の表面に付着する問題があり、次のエンジン始動時に、触媒と排気ガスとの接触面積の低下や付着水分の気化による触媒温度上昇の遅れが生じて触媒作用が低下し、排気浄化性能が悪化するという問題がある。さらに触媒温度の急激な温度変化が生じた場合には、水が付着した部分の温度と付着しない部分との温度差が発生して熱応力により触媒が破損する可能性がある。

#### 【0006】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、排気ガス浄化装置の浄化性能及び信頼性の向上を目的とする

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決する為、本発明では、エンジンの排気管に設けられた触媒と、前記排気管内に2次空気を圧送する2次空気ポンプとを備え、前記エンジンの運転状態に応じて2次空気ポンプを動作させるものとする。

#### 【0008】

また、エンジンの排気管に設けられた触媒と、前記排気管内に2次空気を圧送する2次空気ポンプとを備え、前記エンジンの停止後に前記2次空気ポンプを動作させる。

#### 【0009】



**【発明の実施の形態】**

以下、図を用いて本発明にかかる排気ガス浄化装置の実施例を示す。

**【0010】**

図1に本発明に関するエンジンの構成を示す。エンジン100には、インジェクタ101、点火プラグ102、点火コイル103、スロットル104、水温センサ110、クランク角センサ111、カム角センサ112、スロットルポジションセンサ113、吸気管圧力センサ114、または吸入空気流量計115、リニア空燃比センサ116、2次空気ポンプ124、触媒118、触媒に触媒温度センサ123が取り付けられ、エンジン制御装置120に接続されている。

**【0011】**

燃料は燃料タンク125から燃料ポンプ117により輸送され、燃圧制御弁119によって一定の燃料圧力としている。さらに、燃圧制御弁をバイパスさせる燃料バイパス弁126を設けて燃料圧力のフェイルセーフを行う。

**【0012】**

また、エンジンの制御パラメータとして用いられる吸気温度と排気温度を測定するため、吸気温度センサ121、排気温度センサ122が取り付けられている。

**【0013】**

さらに、燃料ポンプに印加する電圧を逆転可能とするブリッジ回路または、燃料ポンプの回転方向を正逆に切り替え可能とするギア装置を設ける。これにより、必要な場合には燃料ポンプを逆回転させることにより燃料圧力を低下させることが出来る。

**【0014】**

図2にエンジン制御装置の概要を示す。

**【0015】**

エンジン制御装置は、数値・論理演算を行うCPU401、少なくともCPU401が実行するプログラム及びデータを格納したROM402、データを一時的に記憶するRAM403、センサからのアナログ電圧を取り込むA/D変換器404、運転状態を示すスイッチを取り込むデジタル入力回路405、パルス信



号の時間間隔または、所定時間内のパルス数を計数するパルス入力回路406、さらに、CPUの演算結果に基づきアクチュエータ（図示せず）のオン・オフを行うデジタル出力回路407、タイマ設定を出力するパルス出力回路408、通信回路409を有し、通信回路409によりエンジン制御装置内のデータを外部に出力し、外部からの通信コマンドによってエンジン制御装置の内部状態を変更出来る。

#### 【0016】

エンジン制御装置は吸気管圧力センサまたは吸入空気流量計の出力をとりこみ、センサ電圧を所定のテーブルを用いて変換することにより、実際の単位時間当りの吸入空気量 $Q_a$ を算出する。

#### 【0017】

また、エンジン制御装置はクランク角センサのパルス信号を計測し、所定時間内のパルス数またはパルスの時間間隔に基づいてエンジンの回転数 $NDA TA$ を計算する。

#### 【0018】

前記、単位時間当りの吸入空気量 $Q_a$ を $NDA TA$ で割り算し、さらに気筒数で割ることにより、1気筒の1回毎の吸入空気量 $Q_{acyl}$ を計算する。

#### 【0019】

$Q_{acyl}$ に所定の計数 $KTI$ を乗ずることにより、 $Q_{acyl}$ で燃焼できる燃料量 $TI$ が求められ、後述の空燃比制御補正量を含む補正係数を乗じることによりインジェクタを所定の間開弁することにより、必要とする燃料量を噴射して、1回の燃焼毎に混合気を生成する。

#### 【0020】

$TI$ の計算には以下の補正係数 $COEF_n$ が乗算される。

#### 【0021】

$$TI = COEF_n \times KTI \times Q_{acyl}$$

$COEF_n$ には空燃比補正係数 $ALPHA_n$ が含まれる。

#### 【0022】

$$COEF_n = 1 + ALPHA_n + \text{増量補正項}$$

ここで、気筒別に制御する場合、添え字  $n$  を 1 から気筒番号毎に別々のパラメータとする。

### 【0023】

燃焼室内で燃焼した排気ガスには  $\text{NO}_x$  や未燃焼の  $\text{HC}$  分等の有害物質が含まれる。そのまま大気中に排出されると大気汚染の原因となるので、触媒内で  $\text{NO}_x$  や  $\text{HC}$  を  $\text{N}_2$  や  $\text{H}_2\text{O}$  ,  $\text{CO}_2$  に分解・浄化して排出する。触媒内で効率よく有害成分を分解・浄化するには、触媒の浄化効率の高い空燃比でエンジンを動作させることが肝要である。

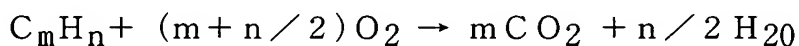
### 【0024】

概ね、ストイキ（理論空燃比）でエンジンを動作させると触媒後の排気ガスの有害成分が分解・浄化される。

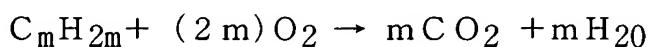
### 【0025】

例えば、ストイキの条件下では下記のような化学反応が生じる。

### 【0026】



おおむね、ガソリン成分の炭化水素では、炭素量  $m$  が大きいので、 $n = 2 \times m$  に近似すると、



という近似式に変換できる。

### 【0027】

1 モルに換算すると、

$$\text{C}_m\text{H}_{2m} = m \times 14 \text{ g}$$

$$2m\text{O}_2 = m \times 64 \text{ g}$$

となる。

### 【0028】

上記計算式では、炭化水素を特定せずに近似したが、ガソリン成分を特定した場合、概ねガソリン 14 グラムに対して酸素 64 グラムが必要となり、水 18 グラムが生じる計算となる。なお、理想的な燃焼ではガソリン質量に対して約 14.7 倍の質量の大気が必要とされ、ガソリン質量の 1.4 倍程度の水が生成されると

されている。

#### 【0029】

燃料の燃焼により生成された水は、排気ガス温度が露点温度（通常の条件では 100℃）以上であれば水蒸気になっているが、排気管温度が露点温度以下であれば排気管壁に付着する。同様に触媒温度が露点温度以下に冷却されると触媒に付着または吸水される。

#### 【0030】

ここで触媒は、排気ガスと触媒金属との接触面積が多いほど排気ガス浄化作用が発揮される性質を有するため、触媒温度が低い時には、触媒に付着または吸水された水分によって排気ガスと触媒金属との接触面積が減少し、触媒による浄化性能が低下する問題がある。また、触媒温度の急激な変化が生じると、水が付着した部分の温度と付着しない部分との温度差が発生して熱応力により触媒が破損する可能性がある。

#### 【0031】

そこで、本発明では排気温度に応じた燃焼制御を行う。

#### 【0032】

例えば、図3に示すように、触媒温度測定または推定手段と排気管温度測定または推定手段を用いて、温度情報から排気管内に存在する水分量を推定する水分推定手段を用意する。

#### 【0033】

そして、エンジン運転状態に応じて2次空気ポンプを動作させる。

#### 【0034】

すなわち、エンジン運転中は触媒温度が所定温度以上であれば、2次空気ポンプを動作させて、触媒内で排気ガスを浄化させる。

#### 【0035】

エンジン停止後であれば、触媒温度が所定値以下のとき、すなわち露点以下となるまで、2次空気ポンプを動作させて排気管を冷却する。

#### 【0036】

さらに排気管内にHC放出防止手段を設け、燃料配管の圧力制御や吸気弁・排

気弁・スロットル弁・ISC弁等の弁制御を行うことによって、未燃HCの放出を抑制することもできる。

#### 【0037】

排気温度を測定することが可能であれば、そのまま排気温度に応じて燃焼制御を行う。すなわち、排気温度センサ122の電圧を取り込んで排気管温度に変換する。

#### 【0038】

排気温度を推定する場合は、まず、吸気温度センサまたは水温センサの電圧を取り込んで、吸気温度や水温に変換し、排気管温度または触媒温度の初期値とする。さらに、1気筒の1回毎の吸入空気量 $Q_{acyl}$ で燃焼できる燃料量 $T_I$ の積算量 $SGMT_I$ または吸入空気量 $Q_A$ の積算量 $SGMQ_A$ と吸気温度から、図4に示すように排気管温度を推定する。同様な手段によって、触媒温度を推定してもよい。ただし、触媒温度は、所定温度、おおむね300℃程度になると触媒作用によってHCが反応してさらに触媒温度が上昇するので、触媒温度の推定では空燃比も変数の一つとして扱う。

#### 【0039】

エンジン始動後、排気管温度が所定温度に達するまでは各気筒の空燃比補正量を0以外に設定することによって、排気管に未燃のHCと酸素を同時に流して、排気管内で反応させる。反応熱で排気管温度が早期に上昇できる。

#### 【0040】

排気管温度が所定温度に達した後は空燃比補正係数を0として温度上昇制御を停止する。図5に示すように、エンジン始動後、排気管温度または触媒温度が温度上昇制御開始温度以上の時、空燃比補正係数を気筒毎に変える。その後、排気管温度または触媒温度が所定の温度に達した後、補正値を0とする。

#### 【0041】

排気管の温度上昇制御は温度をしきい値とするだけでなく、エンジン始動後の経過時間、水温、吸入空気量の積算値、燃料噴射量の積算値等によるしきい値を設定してもよい。

#### 【0042】

排気管温度を上昇させる手段としては、さらに、点火時期を調整して、排気弁が開いているときに比較的高温の燃焼ガスが排気管に放出されるようにする方法がある。また、前記気筒毎の空燃比補正係数を設定する場合、未燃のHCが触媒内で処理できないほど増えると、排気ガスレベルが悪化してしまうため補正範囲が限られる。このため、補正範囲を増やさずに排気管温度を上昇させるために、排気管に外気を導入して排気管内で反応を促進させる事も可能である。

#### 【0043】

排気管内に導入する手段として排気管への2次空気導入手段を用いて、空気ポンプで圧送する。または、逆止弁を用いて、排気管内圧力が外気よりも負圧になったときに外気を吸い込むようにしてもよい。

#### 【0044】

ターボがついたエンジンシステムでは、ターボで圧縮した空気を、制御バルブを通して排気管に流すようにしてもよい。

#### 【0045】

既に述べたように、エンジン停止後に残った排気ガスに含まれる水分が、触媒に付着または凝縮すると、次のエンジン始動時に触媒性能が低下する。そこで、エンジン停止後、排気管内に残る排気ガス成分中の水分を除去するために、2次空気ポンプを動作させ、排気管内のガスを外気に置き換える。

#### 【0046】

この場合、エンジン停止後から空気ポンプを動作させる時間は、ポンプの吐出量に応じて排気管容量に相当する時間以上とする。または排気管温度が所定の温度以下に低下するまで動作させる。

#### 【0047】

図6にタイミングチャートを示す。

#### 【0048】

エンジン始動後、所定の運転状態が成立した後、所定時間を経過するまで、かつ、排気管温度TEXが所定以下の時、触媒温度上昇制御を行う。

#### 【0049】

所定の運転状態とは、例えば、水温が20℃以上であり、かつ、エンジン回転

数がアイドル回転数から数 1000 r/min 程度以下、のように定めることができる。

#### 【0050】

触媒温度上昇制御の1手段として、気筒別空燃比制御では気筒別に空燃比補正係数を設定する。経過時間を引数として、気筒別に補正係数をテーブル検索して補間計算を行う。または、リッチ側のデータテーブルとリーン側のデータテーブルを設定しておき、噴射タイミング毎にリッチ側、リーン側、補正なし（ストイキ）の3レベルを順に選択して燃料を噴射することで特定の気筒がリッチ・リーン・ストイキに固定されないようにする。

#### 【0051】

排気管温度センサがない場合は、吸入空気温度を初期値として、吸入空気量の積算値または燃料噴射量の積算値に応じて、排気温度を推定して、時間毎にフィルターを通した値を排気管温度とする方法もある。

#### 【0052】

気筒別空燃比制御を行っている間、排気管に2次空気を導入するため、空気ポンプを起動する。ターボチャージャーがある場合は、ターボの圧縮出力を排気管に流す。

#### 【0053】

エンジン停止後の排気管温度  $T_{EX}$  と外気温度  $T_{AMB}$  に応じて、排気管内の排気ガスの掃気を行う。ただし、バッテリーの放電量も考慮して、動作継続時間の最大値で制限される。

#### 【0054】

排気管温度  $T_{EX}$  と外気温度  $T_{AMB}$  の差が所定値になるまで空気ポンプを動作させる。排気管温度や外気温度が推定値の場合は、エンジン停止時の排気管温度に応じた時間を設定して、所定の時間ポンプを動作させることにする。

#### 【0055】

図7に制御のフローチャートを示す。

#### 【0056】

まず、エンジン停止中かどうかを判断する。

## 【0057】

エンジン停止中であれば、2次空気ポンプ動作タイマがゼロかどうか判断する。タイマがゼロであれば、2次空気ポンプを停止する。

## 【0058】

タイマがゼロ以外であれば、タイマを所定時間毎にデクリメントする。同時に排気管温度と外気温度をモニタして、その温度差を求める。

## 【0059】

温度差が所定値以下であれば、2次空気ポンプ動作タイマをクリアする。

## 【0060】

エンジンがかかっているれば、エンジン始動後、エンジンの運転状態が所定の条件にあるかどうかを判断する。水温が所定値以上、かつエンジン回転数がアイドル回転数からK2NDPND(数1000 r/min)以下であれば、触媒温度上昇制御のタイマを起動して、所定時間毎にインクリメントする。

## 【0061】

触媒温度上昇制御用タイマが所定値以下、かつ、排気管温度が所定値以下のとき、2次空気ポンプを動作させる。

## 【0062】

同時に、吸入空気量とエンジン回転数を求めて基本燃料噴射量を算出する。

## 【0063】

排気管温度センサがないときは、吸入空気量を所定時間毎に積算して、積算値から排気ガス温度推定値を算出する。所定時間毎に排気ガス温度推定値をフィルターに通して、排気管温度を求める。吸入空気量の積算値の他に燃料噴射量の積算値を用いてもよい。

## 【0064】

2次空気ポンプが動作している間、気筒別空燃比制御用の補正係数を算出する。例えば、触媒温度上昇制御用タイマのタイマ値に応じて、リッチ側補正係数、ストイキ用補正係数、リーン側補正係数の3つの補正係数を求める。

## 【0065】

燃料噴射のタイミング毎に3つの値を順々に選択して、基本燃料噴射量に補正



する。または、3つの値を所定時間毎に選択して基本燃料量に補正してもよい。

#### 【0066】

気筒別空燃比制御の他に、点火時期をリタードさせて排気管内で排気ガスを燃焼させて触媒温度を上昇させる手段を組み合わせれば、温度上昇が早くなる。

#### 【0067】

所定の排気管温度以上または触媒温度上昇制御のタイマ経過後は2次空気ポンプを停止する。

#### 【0068】

図8に示すように、通常の運転状態において、アイドル状態でも触媒温度が下がってしまうような状態では、触媒温度上昇制御用タイマをクリアまたは減算して、触媒温度上昇制御を再起動してもよい。

#### 【0069】

エンジン停止後、2次空気ポンプの動作は連続で動作させてもよいが、エンジン停止後のバッテリー消費を考慮して、間欠動作としてもよい。間欠動作の例としては、触媒温度に応じて1回あたりの動作時間を設定する方法や、エンジン停止後に触媒温度が所定時間毎に減少する減少率に応じて、動作時間を設定する方法がある。概略を図9に示す。

#### 【0070】

エンジン動作中に排気ガスを処理する2次空気ポンプの空気量は、相当大量になるが、エンジン停止後排気管を冷却するための空気量は、排気ガスを処理する空気量が無い分、少量で済むので、本発明のために必要とする2次空気ポンプはエンジン動作中の排気ガス処理に用いる2次空気ポンプと比べて小型でよい。

#### 【0071】

よって、エンジン運転中に使用する2次空気ポンプと、エンジン停止後に使用する2次空気ポンプとを分けて、エンジン停止後に使用する2次空気ポンプをより小型の物とするか、または、エンジン停止後の2次空気ポンプの回転数をエンジン運転中の回転数より低く設定するようにしてもよい。

#### 【0072】

回転数を切り替える制御方法としては、2次空気ポンプに印加する電圧を切り

替えるか、バッテリー電圧をデューティで制御して平均電圧を制御する方法がある。

#### 【0073】

また、基本のバッテリー電圧が42Vであれば、14Vのバッテリーが3個接続されているので、エンジン停止中は3個のバッテリーの内、1個分の電圧を2次空気ポンプに印加する接続切り替え回路を用意する。この実施例の構成を図10に示す。

#### 【0074】

排気管温度センサ・触媒温度センサ及び2次空気ポンプの断線・ショート診断を図11に示す。

#### 【0075】

排気管温度センサ・触媒温度センサの電圧が所定範囲以外の時、センサ故障と判断して、後述するフェイルセーフ機能を起動する。排気管温度または触媒温度を推定するときは、冷却水温または吸気温度もパラメータの一つとなるので、水温センサまたは吸気温度センサが故障しているときもフェイルセーフ機能を起動する。

#### 【0076】

具体的なフェイルセーフ機能としては、排気管温度または触媒温度に関係なくエンジン停止後の所定時間に応じて2次空気ポンプを動作させることが考えられる。

#### 【0077】

また、2次空気ポンプを動作させるCPU出力とコントロールユニットの出力端子の状態が一致しないとき、例えば、CPU出力がオンでコントロールユニットがオフ、または、CPU出力がオフでコントロールユニットがオンのとき、2次空気ポンプ用出力が故障していると判断する。この場合は、2次空気ポンプに接続しているVBをカットする。

#### 【0078】

また、排気管温度の上昇速度が速い場合または遅い場合は、排気管または2次空気システムに異常が考えられる。この場合、システム故障と判断する。

**【0079】**

故障が検出された場合は、コントロールユニット内の自己診断用記憶領域に故障情報を記憶させて、故障表示ランプM I Lを点灯させて運転者にエンジン制御システムの故障を知らせると共に、システムの修理を促す。

**【0080】**

排気ガスレベルを低下させるには、触媒性能だけでなく、エンジン停止中の排気ガスの放出を抑える必要がある。例えば、排気ガス中の未燃H C成分がエンジン停止後の燃焼室に残っている場合がある。さらに、インジェクタから微量であっても燃料が漏れるとそのまま未燃H Cとなる。

**【0081】**

燃焼室内の未燃H C成分を放出するために燃焼室の排気弁と吸気弁を両方とも解放し、さらに、スロットル弁またはI S C弁を開いて、ガスをインテークマニホールド側から放出する。図12にタイミングチャートを示す。

**【0082】**

排気弁・吸気弁を独立で解放できない場合は、エンジン停止後にさらに、所定の回数または所定のクランク角度になるまでスタータ等を用いてクランク軸を回転させる。そして、吸気弁と排気弁が開くようなクランク角度で止める。

**【0083】**

吸気弁と排気弁が同時に開くようなオーバーラップ角度が無い場合は、少なくとも、吸気弁側が開くクランク角度とする。

**【0084】**

所定の回数またはクランク角度になるようにクランク軸を回している間も、排気管に2次空気を流して、排気管側から排気ガスをインテークマニホールド側に放出することも可能である。

**【0085】**

また、インジェクタから燃料が漏れることを防止するために、エンジン停止直後に、燃料配管内の燃料圧力を低下させる。例えば、プレッシャーレギュレータをバイパスさせるためのバイパス弁を付ける方法、燃料のポンプをバイパスさせる方法、または、燃料ポンプを逆転させる方法等の手段により、燃料配管内の燃

料を速やかに燃料タンク内に戻す。

【0086】

上記実施例では2次空気の導入口を触媒の上流側としたが、排気ガスと2次空気の混合をよくするには、エンジンの排気弁付近に設置することも可能である。

【0087】

たとえば、図13に示す様に、排気弁に向かって2次空気を吹きかけることによって、排気ガスと2次空気の混合を図る。

【0088】

また、触媒の上流側と排気弁側との両方に2次空気の導入口を設置してもよい。

【0089】

さらに、2次空気の配管に分岐弁を設けて、エンジンが運転中は排気弁側のみとし、エンジン停止は触媒上流側に2次空気を導入する構成も可能である。

【0090】

これまでの実施例ではエンジン制御ユニット内で2次空気制御を行うような構成としたが、エンジンが運転中か停止中かを判断できれば2次空気ポンプの制御が可能なので、たとえば、図14に示す様に、クランク角信号等のエンジン回転に関係する信号を入力としてエンジンが運転中かどうかを判断して、クランク角信号が所定時間入力されないときにエンジン停止中と判断して2次空気ポンプ制御を行う様にしてもよい。

【0091】

また、車両が屋外に雨や雪が降るとマフラー側から水が進入することも考えられる。さらに、ガレージ内に放置されていた車両が炎天下に移動した直後、排気管または触媒温度が低い時は、排気管または触媒温度が露点温度以下になる場合があり、この場合、マフラー側から水蒸気を触媒内に吸い込むことも考えられる。

【0092】

このように、触媒の下流側に水蒸気が付着することも考えると、図15に示す様に、2次空気を導入する位置を触媒の下流側に設置することも可能である。

**【0093】**

これによりマフラー側から吸い込んだ水蒸気の触媒への付着を防止できる。

**【0094】****【発明の効果】**

残留排気ガス中の水分が液化して触媒の表面に付着することを防止できるので、排気ガス浄化装置の触媒性能を維持でき、かつ触媒担体に熱応力が生じることが無いので触媒の信頼性が向上される。さらに触媒を従来技術よりも長期間に渡って使用することが可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の一実施例のエンジン構成図。

**【図2】**

エンジン制御装置の説明図。

**【図3】**

本発明の制御ブロック図。

**【図4】**

温度推定説明図。

**【図5】**

触媒温度制御説明図。

**【図6】**

制御のタイミングチャート説明図。

**【図7】**

制御のフローチャート説明図。

**【図8】**

アイドル時のタイマ制御説明図。

**【図9】**

2次空気ポンプの動作時間設定の説明図。

**【図10】**

2次空気ポンプ接続切り替え回路の説明図。

**【図 1 1】**

診断・フェイルセーフ説明図。

**【図 1 2】**

燃焼室内の未燃 H C 対策説明図。

**【図 1 3】**

排気弁近傍に 2 次空気を導入する場合の説明図。

**【図 1 4】**

別置き 2 次空気ポンプ制御装置の図。

**【図 1 5】**

触媒下流側に 2 次空気を導入する場合の説明図。

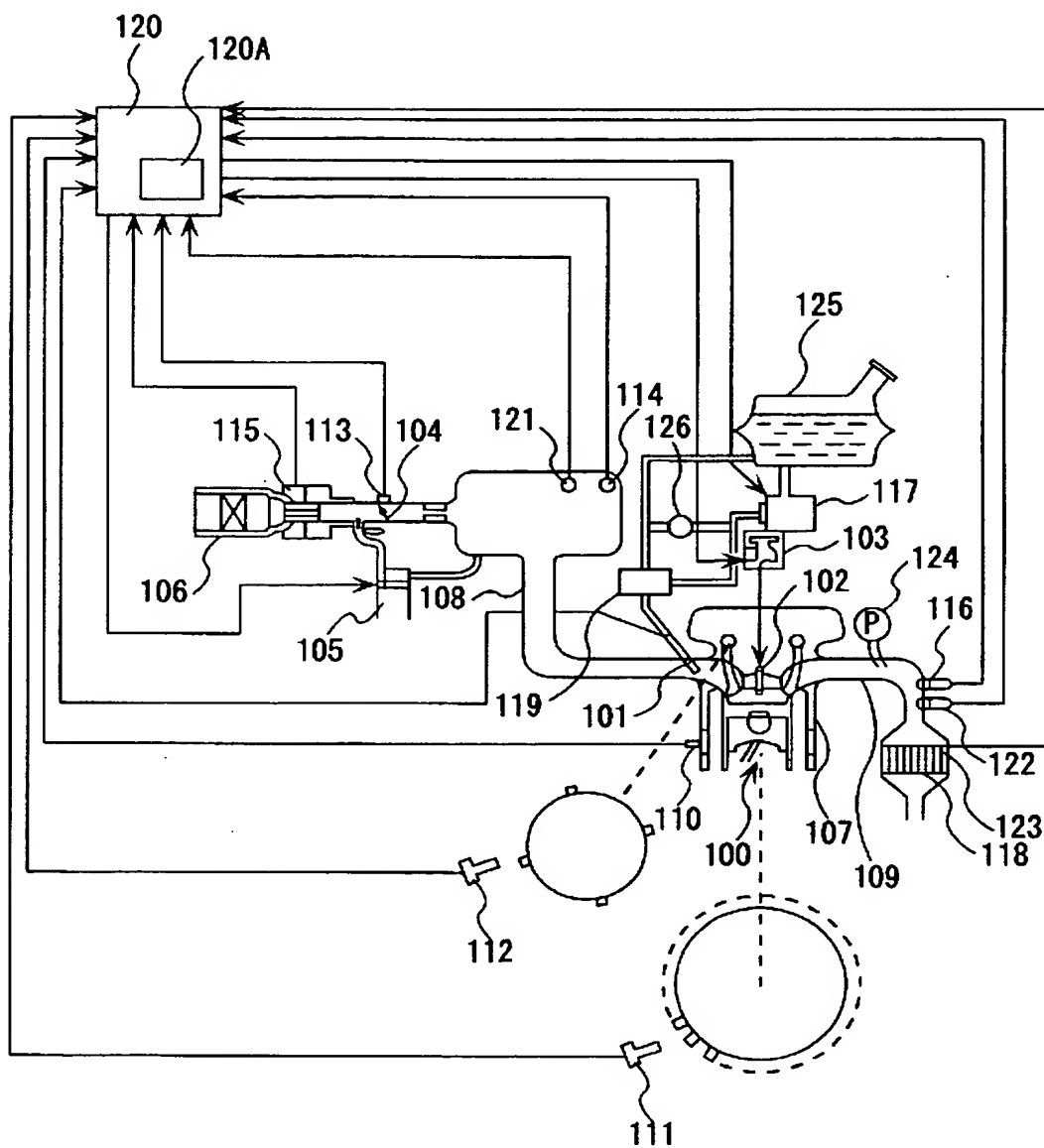
**【符号の説明】**

100…エンジン、101…インジェクタ、102…点火プラグ、103…点火コイル、104…スロットル、110…水温センサ、111…クランク角センサ、112…カム角センサ、113…スロットルポジションセンサ、114…吸気管圧力センサ、115…吸入空気流量計、116…リニア空燃比センサ、117…燃料ポンプ、118…触媒、119…燃圧制御弁、120…エンジン制御装置、121…吸気温度センサ、122…排気温度センサ、123…触媒温度センサ、124…2 次空気ポンプ、125…燃料タンク、126…燃料バイパス弁。

【書類名】 図面

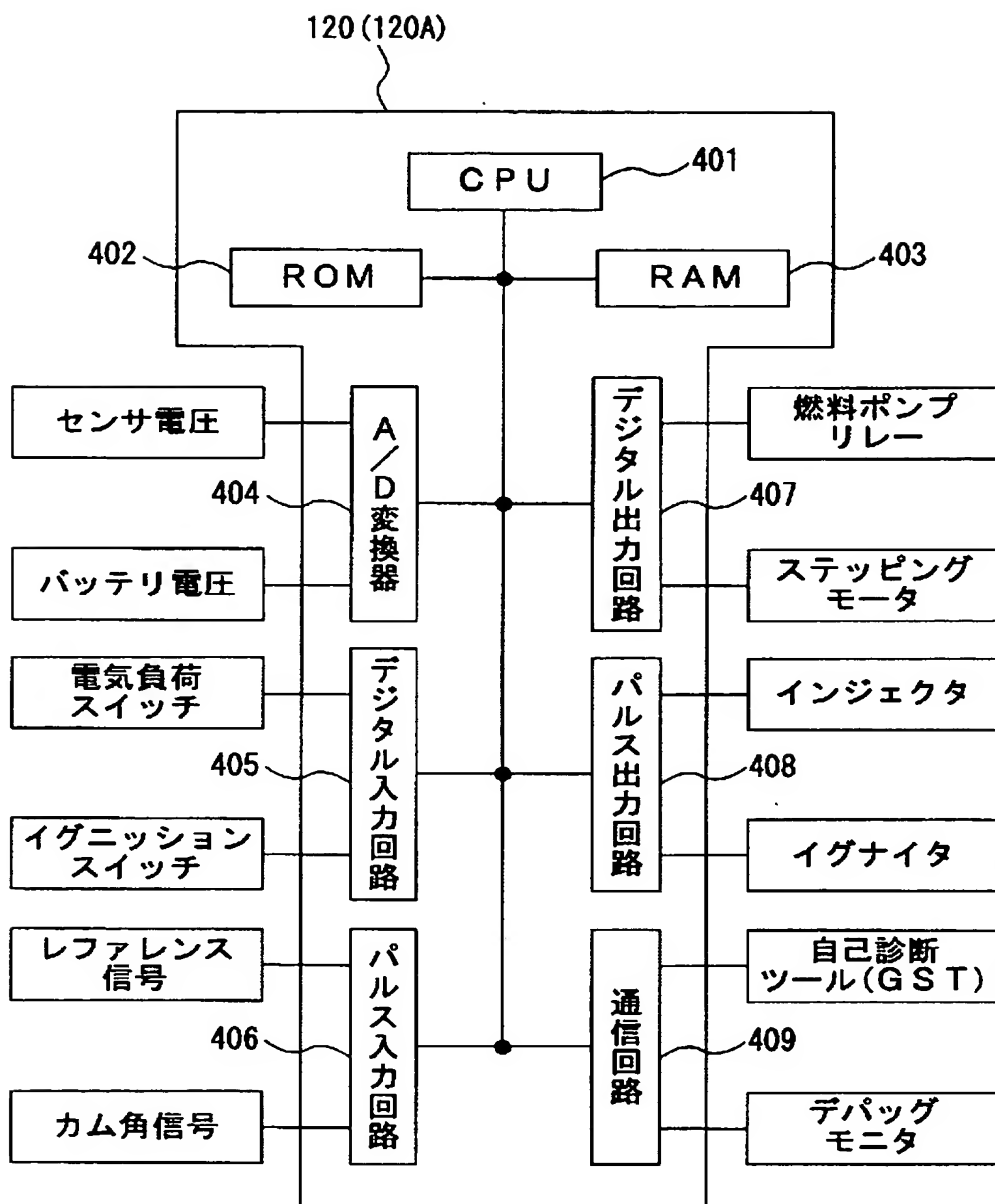
【図 1】

図 1



【図 2】

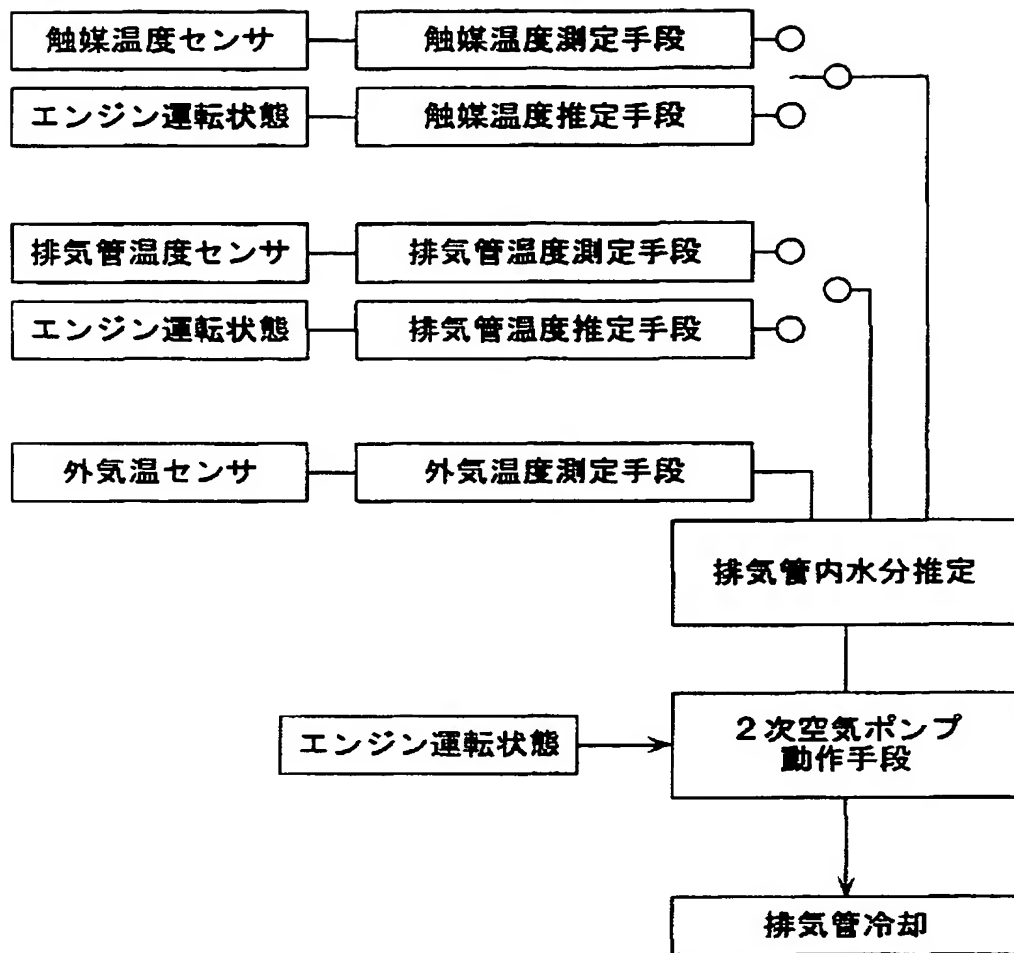
図 2





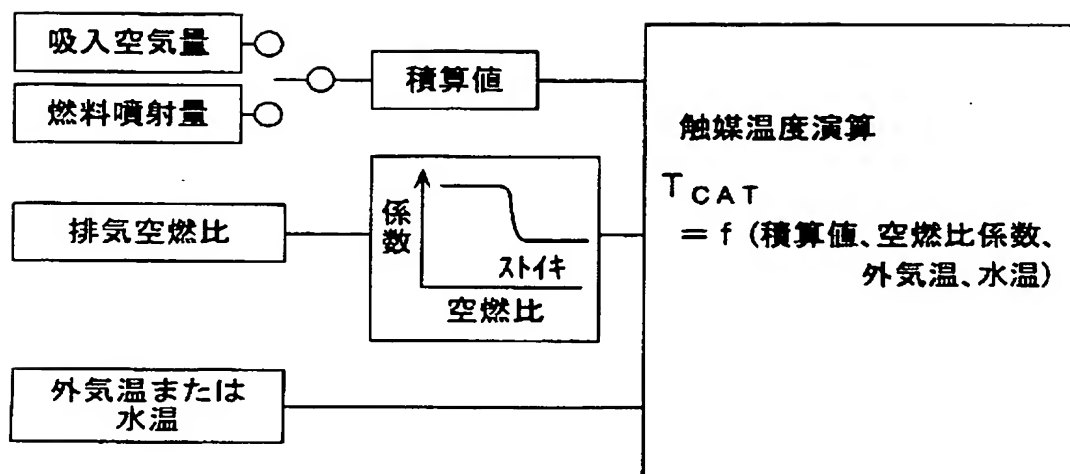
【図 3】

図 3



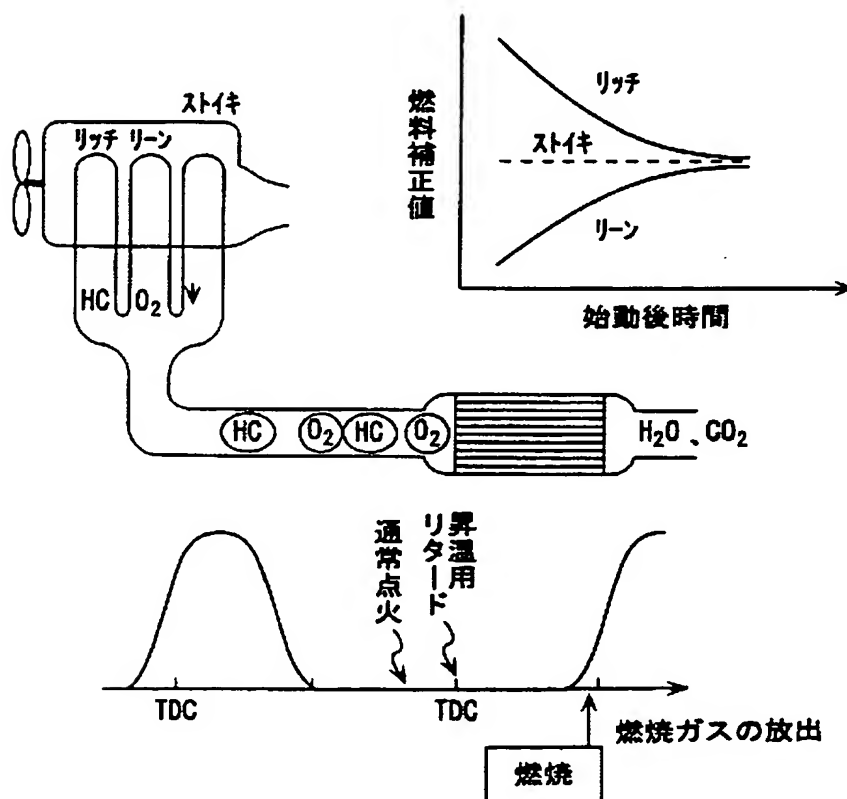
【図 4】

図 4



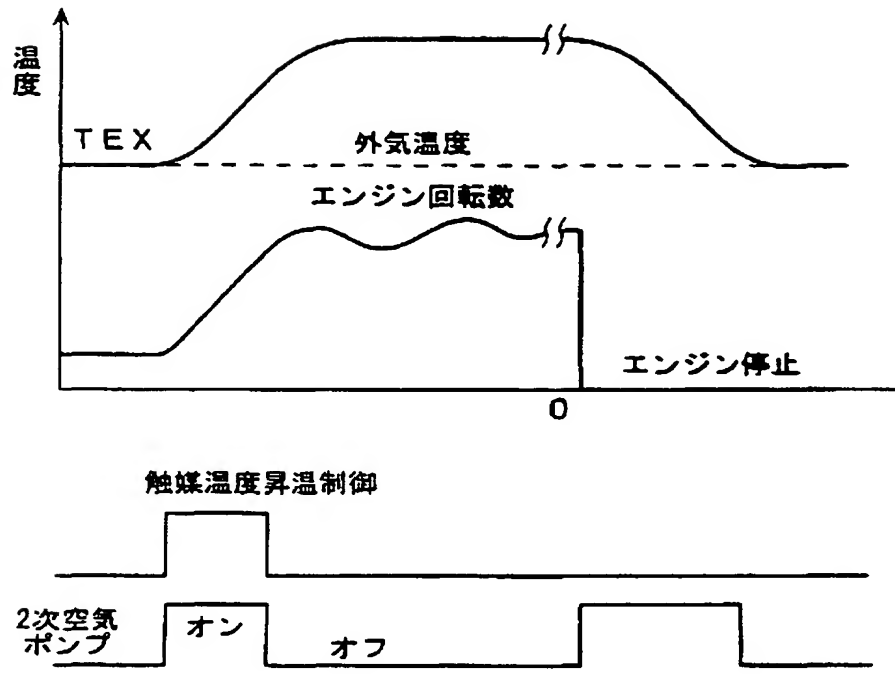
【図 5】

図 5



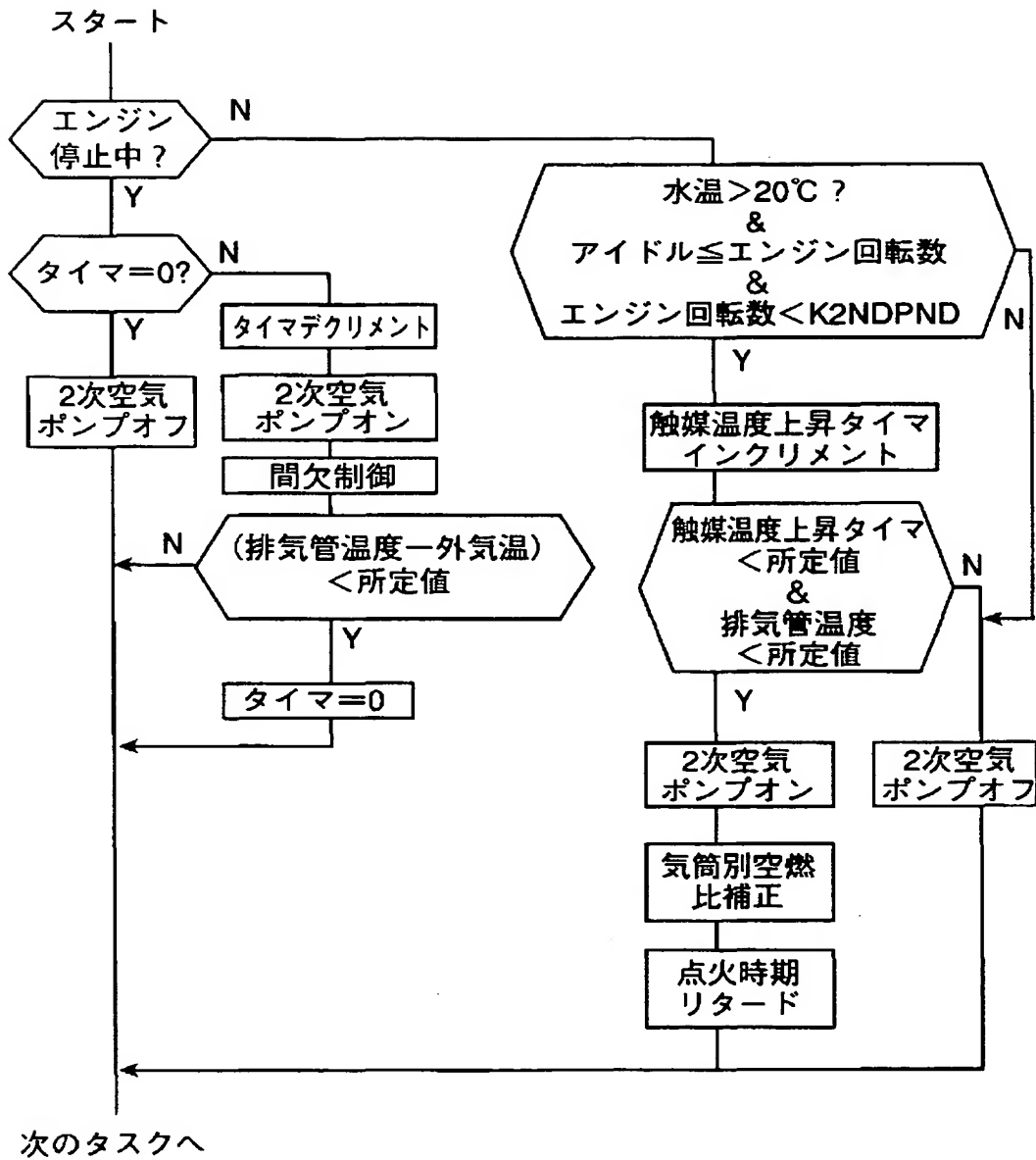
【図 6】

図 6



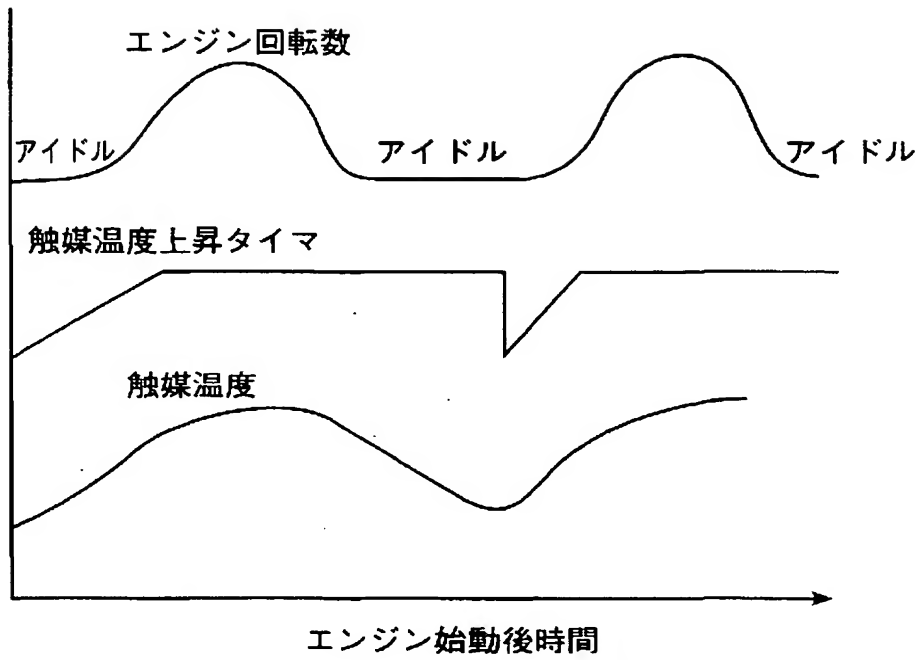
【図 7】

図 7



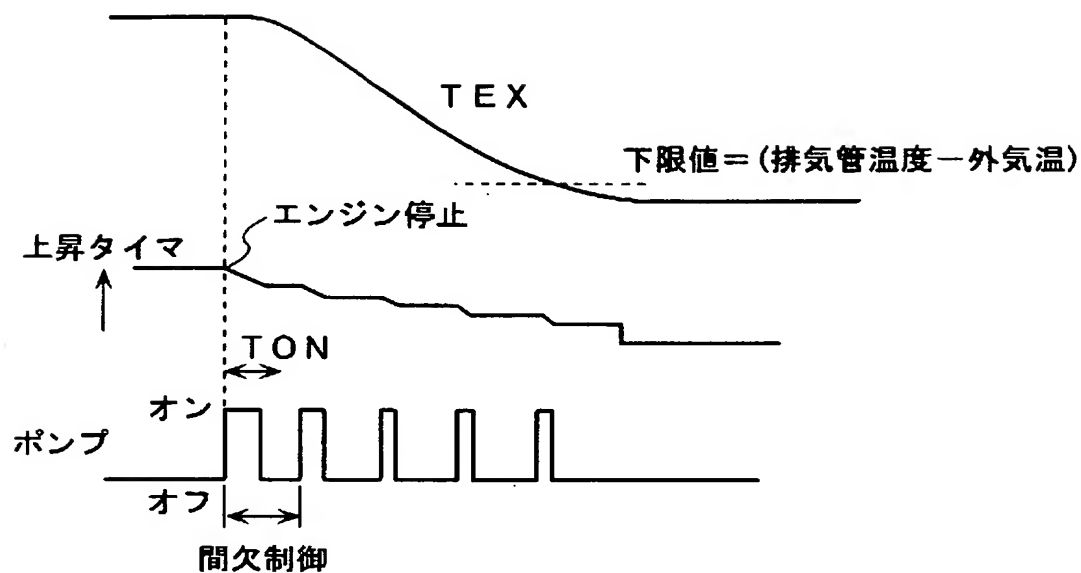
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



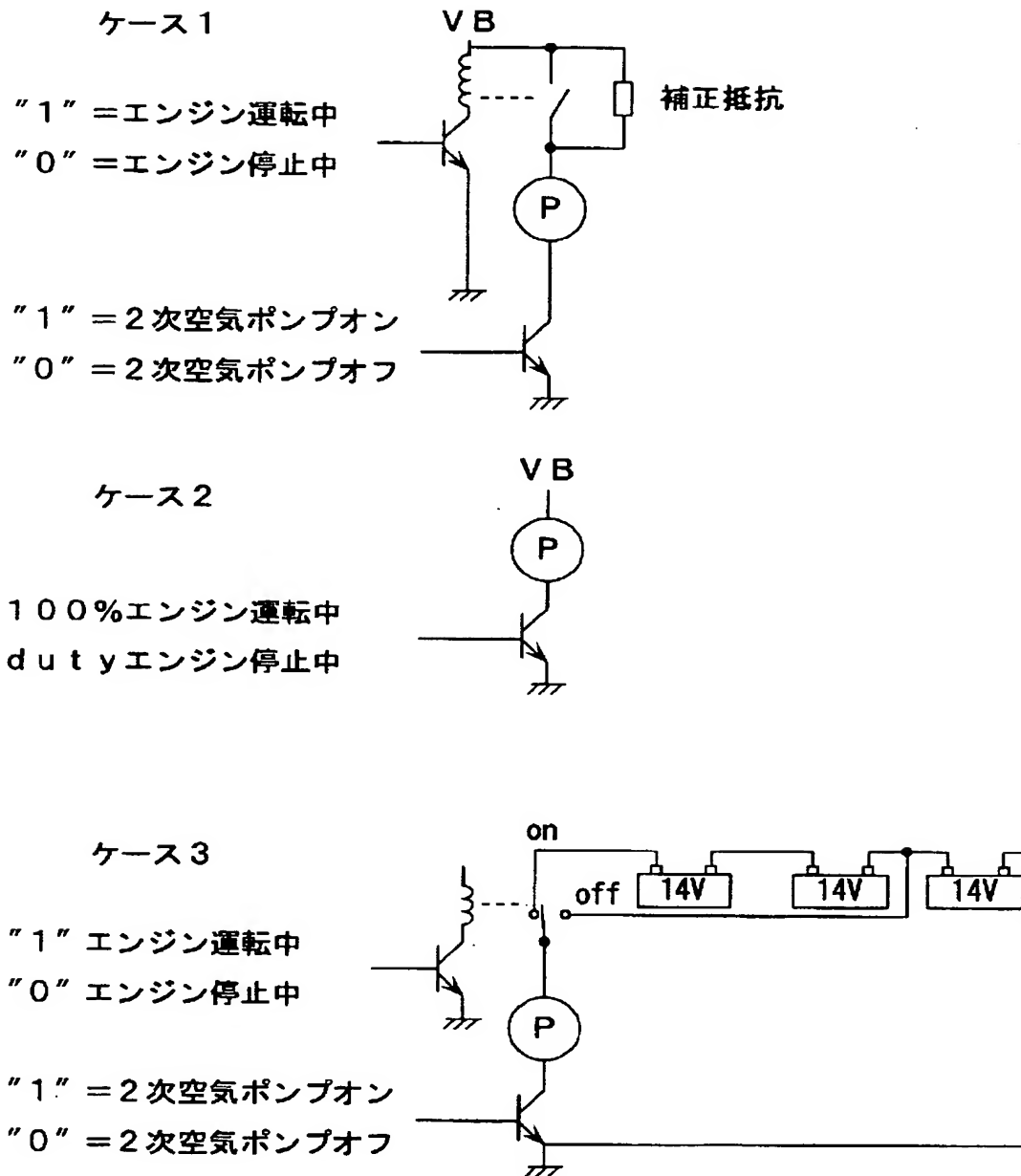
$$TON = \text{table}(TEX)$$

または

$$TON = \text{table}(\Delta TEX)$$

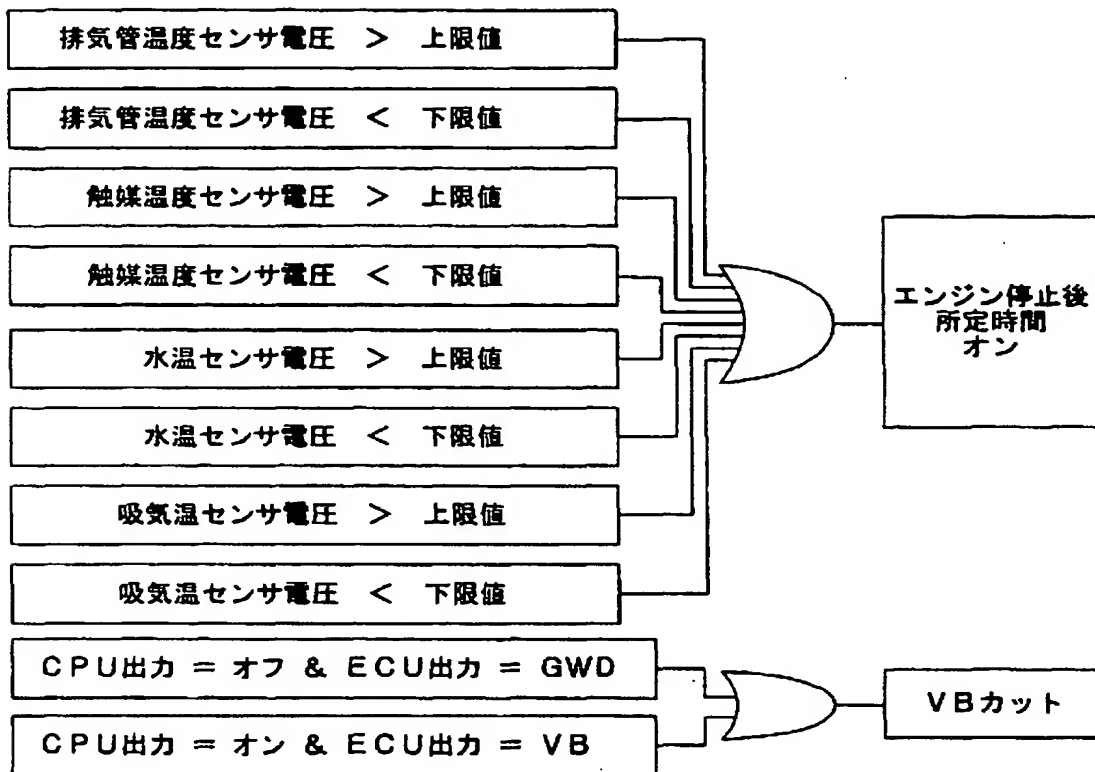
【図 10】

図 10



【図 11】

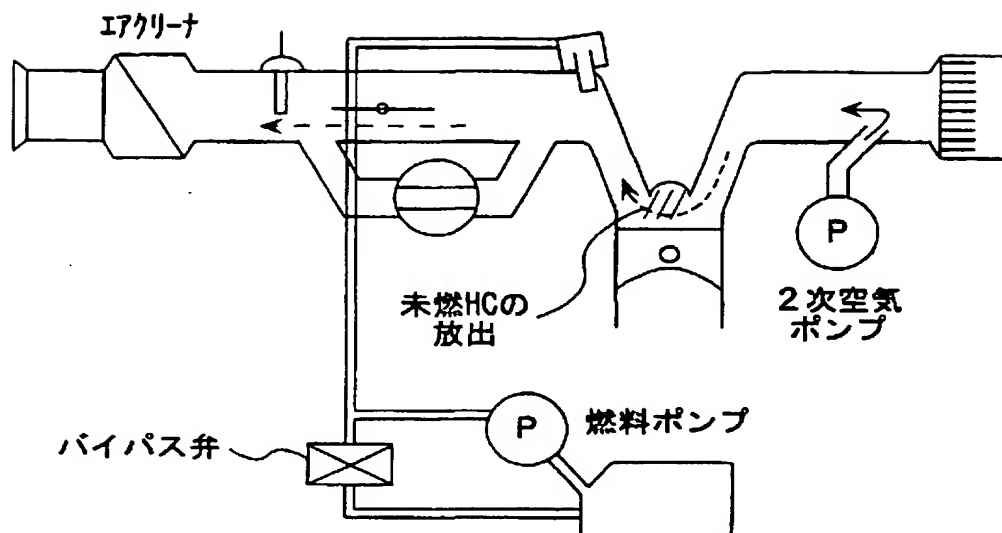
図 11





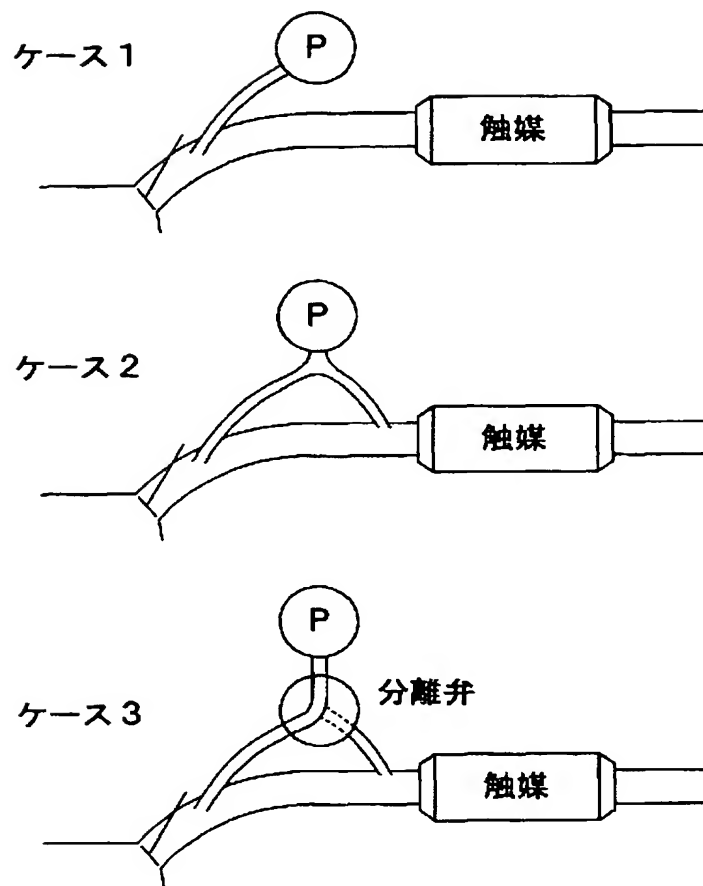
【図 12】

図 12



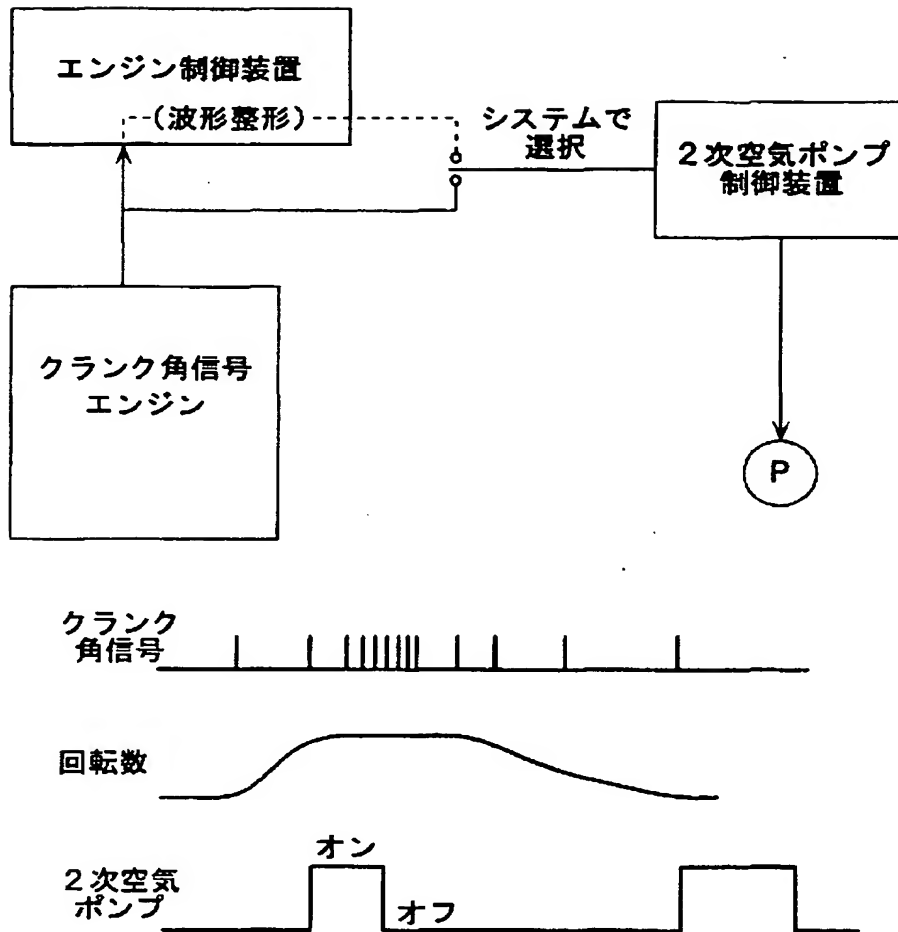
【図 13】

図 13



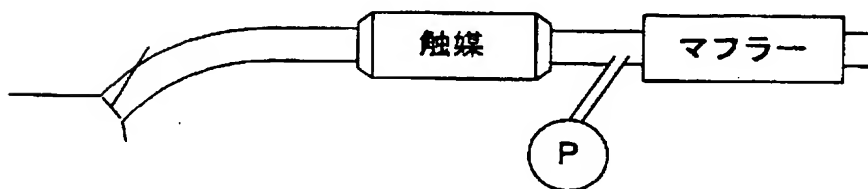
【図 14】

図 14



【図 15】

図 15



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

エンジン停止後に排気管及び排気ガス浄化装置内に残留した排気ガス中の水分が液化して触媒の表面に付着するため、次のエンジン始動時に、触媒と排気ガスとの接触面積の低下や付着水分の気化による触媒温度上昇の遅れが生じて触媒作用が低下し、排気浄化性能が悪化する。さらに触媒温度の急激な温度変化が生じた場合には、水が付着した部分の温度と付着しない部分との温度差が発生して熱応力により触媒が破損する可能性がある。

【解決手段】

エンジンの排気管に設けられた触媒と、前記排気管内に 2 次空気を圧送する 2 次空気ポンプとを備え、前記エンジンの停止後も前記 2 次空気ポンプを動作させる。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 1 0 5 0 2
受付番号	5 0 3 0 0 0 7 5 1 2 6
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 5 年 1 月 2 1 日

## &lt; 認定情報・付加情報 &gt;

【提出日】	平成15年 1月20日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 1 0 5 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所

特願 2 0 0 3 - 0 1 0 5 0 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 3 2 9 9 9 ]

1. 変更年月日  
[変更理由]

1 9 9 5 年 8 月 2 4 日

名称変更

住所変更

住 所  
氏 名

茨城県ひたちなか市高場 2 4 7 7 番地  
株式会社日立カーエンジニアリング